



500.43450X00

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): YASUKAWA, et al.

Serial No.: 10/765,883

Filed: January 29, 2004

Title: STORAGE CONTROL APPARATUS AND A CONTROL METHOD  
THEREOF

**LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

February 25, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby  
claim(s) the right of priority based on:

**Japanese Patent Application No. 2003-400515  
Filed: November 28, 2003**

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Carl H. Brundidge  
Registration No.: 29,621

CIB/rr  
Attachment

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

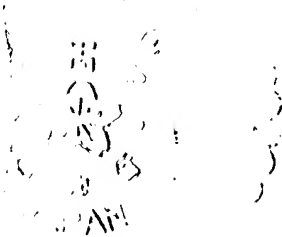
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 4 0 0 5 1 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 4 0 0 5 1 5 ]

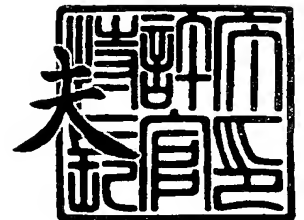
出      願      人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):



2 0 0 4 年    1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 3 0 1 1

【書類名】 特許願  
【整理番号】 340301379  
【提出日】 平成15年11月28日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 3/06  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            Dシステム事業部内  
    【氏名】 安川 博則  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            Dシステム事業部内  
    【氏名】 島田 朗伸  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            Dシステム事業部内  
    【氏名】 藤井 小津江  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            Dシステム事業部内  
    【氏名】 村上 達也  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 110000176  
    【氏名又は名称】 一色国際特許業務法人  
    【代表者】 一色 健輔  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 211868  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数の情報処理装置のいずれかと通信可能に接続される複数の通信ポートを有し、データを記憶する複数の物理ディスクドライブと通信可能に接続され、前記通信ポートを通じて、前記情報処理装置から、前記物理ディスクドライブに記憶されるデータに対するデータ入出力要求を受信し、前記データ入出力要求に応じて、前記物理ディスクドライブに対してデータの読み書きを行うデータ入出力制御部と、

前記物理ディスクドライブに記憶されるデータのうち、前記読み書きされるデータを記憶する第 1 のメモリと、

前記情報処理装置を使用するユーザ毎に割り当てられた、前記通信ポート、前記物理ディスクドライブ、及び前記第 1 のメモリの記憶容量、を含む記憶資源の管理情報を記憶する第 2 のメモリと、

を備え、

ユーザインタフェースを通じて、前記ユーザから前記記憶資源の管理情報の送信要求を受信すると、前記ユーザに割り当てられた前記通信ポートの識別子、前記物理ディスクドライブの識別子、及び前記第 1 のメモリの記憶容量を、前記ユーザインタフェースに送信すること

を特徴とするストレージ制御装置。

**【請求項 2】**

前記記憶資源の管理情報は、

前記物理ディスクドライブと、前記物理ディスクドライブに記憶されるデータのうちの前記第 1 のメモリに記憶可能なデータの量との第 1 の対応付けと、

前記第 1 の対応付けと、前記通信ポートとの第 2 の対応付けと、  
を含んで構成されること

を特徴とする請求項 1 に記載のストレージ制御装置。

**【請求項 3】**

前記物理ディスクドライブは、RAID を構成する複数のハードディスクドライブにより構成されてなること

を特徴とする請求項 1 に記載のストレージ制御装置。

**【請求項 4】**

複数の情報処理装置のいずれかと通信可能に接続される複数の通信ポートを有し、データを記憶する複数の物理ディスクドライブと通信可能に接続され、前記通信ポートを通じて、前記情報処理装置から、前記物理ディスクドライブに記憶されるデータに対するデータ入出力要求を受信し、前記データ入出力要求に応じて、前記物理ディスクドライブに対してデータの読み書きを行うデータ入出力制御部と、

前記物理ディスクドライブに記憶されるデータのうち、前記読み書きされるデータを記憶する第 1 のメモリと、

前記情報処理装置を使用するユーザ毎に割り当てられた、前記通信ポート、前記物理ディスクドライブ、及び前記第 1 のメモリの記憶容量、を含む記憶資源の管理情報を記憶する第 2 のメモリと、

を備えるストレージ制御装置の制御方法であって、

ユーザインタフェースを通じて、前記ユーザから前記記憶資源の管理情報の送信要求を受信すると、前記ユーザに割り当てられた前記通信ポートの識別子、前記物理ディスクドライブの識別子、及び前記第 1 のメモリの記憶容量を、前記ユーザインタフェースに送信すること

を特徴とするストレージ制御装置の制御方法。

**【請求項 5】**

前記記憶資源の管理情報は、

前記物理ディスクドライブと、前記物理ディスクドライブに記憶されるデータのうちの前記第 1 のメモリに記憶可能なデータの量との第 1 の対応付けと、

前記第1の対応付けと、前記通信ポートとの第2の対応付けと、  
を含んで構成されること  
を特徴とする請求項4に記載のストレージ制御装置の制御方法。

【請求項6】

前記物理ディスクドライブは、RAIDを構成する複数のハードディスクドライブにより構成されてなること  
を特徴とする請求項4に記載のストレージ制御装置の制御方法。

【請求項7】

複数の情報処理装置のいずれかと通信可能に接続される複数の通信ポートを有し、前記通信ポートを通じて、前記情報処理装置から、RAIDを構成する複数のハードディスクドライブにより構成されてなる物理ディスクドライブに記憶されるデータに対するデータ入出力要求を受信するチャンネル制御部と、

複数の前記物理ディスクドライブと通信可能に接続され、前記データ入出力要求に応じて、前記物理ディスクドライブに対してデータの読み書きを行うディスク制御部と、

前記物理ディスクドライブに記憶されるデータのうち、前記読み書きされるデータを記憶する第1のメモリと、

前記情報処理装置を使用するユーザ毎に割り当てられた、前記通信ポート、前記物理ディスクドライブ、及び前記第1のメモリの記憶容量、を含む記憶資源の管理情報を記憶する第2のメモリと、  
を備え、

ユーザインタフェースを通じて、前記ユーザから前記記憶資源の管理情報の送信要求を受信すると、前記ユーザに割り当てられた前記通信ポートの識別子、前記物理ディスクドライブの識別子、及び前記第1のメモリの記憶容量を、前記ユーザインタフェースに送信すること

を特徴とするストレージ制御装置。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 ストレージ制御装置、及びストレージ制御装置の制御方法****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ストレージ制御装置、及びストレージ制御装置の制御方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年の情報技術の進歩に伴い、複数のユーザにストレージ装置を共同で使用させるストレージコンソリデーションが行われるようになってきている。ストレージコンソリデーションにおいては、各ユーザは、自己に割り当てられたハードディスクドライブや通信ポートなどの記憶資源を用いてストレージ装置を利用する。この場合、記憶資源を利用するための各種設定は、各ユーザのシステム管理者が、それぞれ自己に割り当てられた記憶資源に対して行う必要がある。

**【特許文献1】** 特開平5-128002号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、従来のストレージ装置では、これらの各種設定を行うために、システム管理者がストレージ装置に対してストレージ装置の構成情報を送信させると、他ユーザに割り当てられた記憶資源に関する分も含めて構成情報が送信されてくる場合があった。

**【0004】**

このため、各システム管理者は、自己に割り当てられた記憶資源の範囲内でストレージ装置が使用されるように注意を払って、ストレージ装置の各種設定を行う必要がある。また、誤設定等によって他ユーザの記憶資源に影響を与えることのないように気を配る必要がある。このためシステム管理の負担が増し、その軽減が求められていた。

**【0005】**

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、ストレージ制御装置、及びストレージ制御装置の制御方法を提供することを主たる目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記課題を解決するために、本発明は、複数の情報処理装置のいずれかと通信可能に接続される複数の通信ポートを有し、データを記憶する複数の物理ディスクドライブと通信可能に接続され、前記通信ポートを通じて、前記情報処理装置から、前記物理ディスクドライブに記憶されるデータに対するデータ入出力要求を受信し、前記データ入出力要求に応じて、前記物理ディスクドライブに対してデータの読み書きを行うデータ入出力制御部と、前記物理ディスクドライブに記憶されるデータのうち、前記読み書きされるデータを記憶する第1のメモリと、前記情報処理装置を使用するユーザ毎に割り当てられた、前記通信ポート、前記物理ディスクドライブ、及び前記第1のメモリの記憶容量、を含む記憶資源の管理情報を記憶する第2のメモリと、を備え、ユーザインタフェースを通じて、前記ユーザから前記記憶資源の管理情報の送信要求を受信すると、前記ユーザに割り当てられた前記通信ポートの識別子、前記物理ディスクドライブの識別子、及び前記第1のメモリの記憶容量を、前記ユーザインタフェースに送信することを特徴とするストレージ制御装置に関する。

**【0007】**

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための最良の形態の欄、及び図面により明らかにされる。

**【発明の効果】****【0008】**

ストレージ制御装置、及びストレージ制御装置の制御方法を提供することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

## 【0009】

===全体構成例===

まず、本実施の形態に係るストレージ制御装置100を含むストレージシステム600の全体構成を示すブロック図を図1に示す。

ストレージシステム600は、ストレージ制御装置100とストレージ駆動装置300とを備える。ストレージ制御装置100は、例えば情報処理装置200から受信したコマンドに従ってストレージ駆動装置300に対する制御を行う。例えば情報処理装置1乃至5(200)からデータ入出力要求を受信して、ストレージ駆動装置300が備える物理ディスクドライブ330に記憶されるデータの読み書きを行う。またストレージ制御装置100は、例えば情報処理装置6乃至8(200)からストレージシステム600を管理するための各種コマンドを受信して、ストレージシステム600の様々な設定を行う。

## 【0010】

情報処理装置200はCPU(Central Processing Unit)やメモリを備えたコンピュータ等の情報機器である。情報処理装置200が備えるCPUにより各種プログラムが実行されることにより様々な機能が実現される。情報処理装置200は、例えばパーソナルコンピュータやワークステーションであることもあるし、メインフレームコンピュータであることもある。情報処理装置1乃至5(200)は、例えば銀行の自動預金預け払いシステムや航空機の座席予約システム等における中枢コンピュータとして利用される。また情報処理装置6乃至8(200)はストレージシステム600を保守、管理するための管理コンピュータとして利用される。

## 【0011】

ここで、各情報処理装置200は、異なるユーザの情報処理装置200とすることができる。例えば情報処理装置1乃至2、及び6(200)はユーザAの情報処理装置200、情報処理装置3乃至5、及び7(200)はユーザBの情報処理装置200、とすることができる。また情報処理装置8(200)は、ストレージシステム600全体を管理するストレージ管理者の情報処理装置200とすることができる。ここでユーザとは、例えば企業とすることができる。また企業内における部署等の部門とすることもできる。その他個人とすることもできる。

## 【0012】

図1において、情報処理装置1乃至5(200)はSAN500を介してストレージ制御装置100と通信可能に接続されている。SAN500は、ストレージ駆動装置300が提供する記憶資源におけるデータの管理単位であるブロックを単位として情報処理装置1乃至5(200)との間でデータの授受を行うためのネットワークである。SAN500を介して行われる情報処理装置1乃至5(200)とストレージ制御装置100との間の通信は、例えばファイバチャネルプロトコルに従って行われるようにすることができる。

## 【0013】

もちろん、情報処理装置1乃至5(200)とストレージ制御装置100との間は、SAN500を介して接続されている必要はなく、例えば、LAN(Local Area Network)を介して接続されているようにすることもできるし、ネットワークを介さずに直接に接続されているようにすることもできる。LANを介して接続される場合には、例えばTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)プロトコルに従って通信を行うようにすることができる。またネットワークを介さずに直接に接続される場合には、例えばFICON(Fibre Connection)(登録商標)やESCON(Enterprise System Connection)(登録商標)、ACONARC(Advanced Connection Architecture)(登録商標)、FIBARC(Fibre Connection Architecture)(登録商標)などの通信プロトコルに従って通信を行うようにすることもできる。

## 【0014】

また、情報処理装置6乃至8(200)は、LAN400を介してストレージ制御装置100と接続されている。LAN400は、インターネットとすることもできるし、専用

のネットワークとすることもできる。LAN 400を介して行われる情報処理装置 6乃至 8 (200) とストレージ制御装置 100との間の通信は、例えばTCP/IPプロトコルに従って行われるようにすることができる。

#### 【0015】

===ストレージ駆動装置===

ストレージ駆動装置 300は多数の物理ディスクドライブ 330を備えている。これにより情報処理装置 200に対して大容量の記憶領域を提供することができる。物理ディスクドライブ 330は、ハードディスクドライブなどのデータ記憶媒体、あるいは、RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) を構成する複数のハードディスクドライブにより構成されてなるようにすることができる (以下、一つのRAIDを構成する複数のハードディスクドライブをRAIDグループ又はECCグループとも記す)。また物理ディスクドライブ 300により提供される物理的な記憶領域である物理ボリュームには、論理的な記憶領域である論理ボリューム (以下、LUとも記す) を設定することができる (以下、物理ボリュームと論理ボリュームとを含む、データを記憶するための記憶領域を記憶ボリューム 310とも記す)。

#### 【0016】

ストレージ制御装置 100とストレージ駆動装置 300との間は図1のように直接に接続される形態とすることもできるし、ネットワークを介して接続されるようにすることもできる。さらにストレージ駆動装置 300はストレージ制御装置 100と一体として構成されることもできる。

#### 【0017】

===ストレージ制御装置===

ストレージ制御装置 100はチャンネル制御部 110、共有メモリ (第2のメモリ) 120、キャッシュメモリ (第1のメモリ) 130、ディスク制御部 140、管理端末 160、接続部 150を備える。

ストレージ制御装置 100は、チャンネル制御部 1乃至 8 (110) によりSAN 500を介して情報処理装置 1乃至 5 (200) との間の通信を行う。

チャンネル制御部 110は情報処理装置 200との間で通信を行うための通信インタフェースを備え、情報処理装置 200との間でデータ入出力コマンド等を授受する機能を備える。

各チャンネル制御部 110は管理端末 160と共に内部LAN 151で接続されている。これによりチャンネル制御部 110に実行させるマイクロプログラム等を管理端末 160から送信しインストールすることが可能となっている。チャンネル制御部 110の構成については後述する。

#### 【0018】

接続部 150はチャンネル制御部 110、共有メモリ 120、キャッシュメモリ 130、ディスク制御部 140、管理端末 160を相互に接続する。チャンネル制御部 110、共有メモリ 120、キャッシュメモリ 130、ディスク制御部 140、管理端末 160間でのデータやコマンドの授受は接続部 150を介することにより行われる。接続部 150は例えばクロスバスイッチで構成される。

#### 【0019】

共有メモリ 120及びキャッシュメモリ 130は、チャンネル制御部 110、ディスク制御部 140により共有される記憶メモリである。共有メモリ 120は主に制御情報やコマンド等を記憶するために利用されるのに対し、キャッシュメモリ 130は、主にデータを記憶するために利用される。

#### 【0020】

例えば、あるチャンネル制御部 110が情報処理装置 200から受信したデータ入出力要求が書き込みコマンドであった場合には、当該チャンネル制御部 110は書き込みコマンドを共有メモリ 120に書き込むと共に、情報処理装置 200から受信した書き込みデータをキャッシュメモリ 130に書き込む。一方、ディスク制御部 140は共有メモリ 120



を監視しており、共有メモリ 120 に書き込みコマンドが書き込まれたことを検出すると、当該コマンドに従ってキャッシュメモリ 130 から書き込みデータを読み出してストレージ駆動装置 300 に書き込む。

#### 【0021】

またあるチャネル制御部 110 が情報処理装置 200 から受信したデータ入出力要求が読み出しコマンドであった場合には、読み出し対象となるデータがキャッシュメモリ 130 に存在するかどうかを調べる。ここでキャッシュメモリ 130 に存在すれば、チャネル制御部 110 はそのデータを情報処理装置 200 に送信する。一方、読みだし対象となるデータがキャッシュメモリ 130 に存在しない場合には、当該チャネル制御部 110 は読み出しコマンドを共有メモリ 120 に書き込むと共に、共有メモリ 120 を監視する。読み出しコマンドが共有メモリ 120 に書き込まれたことを検出したディスク制御部 140 は、ストレージ駆動装置 300 から読みだし対象となるデータを読み出してこれをキャッシュメモリ 130 に書き込むと共に、その旨を共有メモリ 120 に書き込む。そして、チャネル制御部 110 は読みだし対象となるデータがキャッシュメモリ 130 に書き込まれたことを検出すると、そのデータを情報処理装置 200 に送信する。

#### 【0022】

このようにチャネル制御部 110 及びディスク制御部 140の間では、キャッシュメモリ 130 を介してデータの授受が行われ、キャッシュメモリ 130 には、物理ディスクドライバ 330 に記憶されるデータのうち、チャネル制御部 110 やディスク制御部 140 により読み書きされるデータが記憶される。

#### 【0023】

なお、チャネル制御部 110 からディスク制御部 140 に対するデータの書き込みや読み出しの指示を共有メモリ 120 を介在させて間接的に行う構成の他、例えばチャネル制御部 110 からディスク制御部 140 に対してデータの書き込みや読み出しの指示を共有メモリ 120 を介さずに直接に行う構成とすることもできる。

#### 【0024】

また、チャネル制御部 110 にディスク制御部 140 の機能を持たせてデータ入出力制御部とすることもできる。

#### 【0025】

ディスク制御部 140 は、データを記憶する複数の物理ディスクドライバ 330 と通信可能に接続され、ストレージ駆動装置 300 の制御を行う。例えば上述のように、チャネル制御部 110 が情報処理装置 200 から受信したデータ入出力要求に応じて、物理ディスクドライバ 330 に対してデータの読み書きを行う。

#### 【0026】

各ディスク制御部 140 は管理端末 160 と共に内部 LAN 151 で接続されており、相互に通信を行うことが可能である。これにより、ディスク制御部 140 に実行させるマイクロプログラム等を管理端末 160 から送信しインストールすることが可能となっている。ディスク制御部 140 の構成については後述する。

#### 【0027】

本実施例においては、共有メモリ 120 及びキャッシュメモリ 130 がチャネル制御部 110 及びディスク制御部 140 に対して独立に設けられていることについて記載したが、本実施例はこの場合に限られるものでなく、共有メモリ 120 又はキャッシュメモリ 130 がチャネル制御部 110 及びディスク制御部 140 の各々に分散されて設けられることも好ましい。この場合、接続部 150 は、分散された共有メモリ 120 又はキャッシュメモリ 130 を有するチャネル制御部 110 及びディスク制御部 140 を相互に接続させることになる。

#### 【0028】

また、チャネル制御部 110、ディスク制御部 140、接続部 150、共有メモリ 120、キャッシュメモリ 130 の少なくともいずれかが一体として構成されているようにすることもできる。

## 【0029】

===管理端末===

管理端末160はストレージシステム600を保守・管理するためのコンピュータである。オペレータは、管理端末160を操作することにより、例えばストレージ駆動装置300内の物理ディスクドライブ330の構成の設定や、情報処理装置200とチャンネル制御部110との間の通信路であるバスの設定、論理ボリュームの設定、チャンネル制御部110やディスク制御部140において実行されるマイクロプログラムのインストール等を行うことができる。ここで、ストレージ駆動装置300内の物理ディスクドライブ330の構成の設定としては、例えば物理ディスクドライブ330の増設や減設、RAID構成の変更(RAID1からRAID5への変更等)等とすることができる。さらに管理端末160からは、ストレージシステム600の動作状態の確認や故障部位の特定、チャンネル制御部110で実行されるオペレーティングシステムのインストール等の作業を行うこともできる。これらの設定や制御は、管理端末160が備えるユーザインタフェース、あるいは管理端末160で動作するWebサーバにより提供されるWebページを表示する情報処理装置6乃至8(200)のユーザインタフェースからオペレータなどにより行うようにすることができる。オペレータ等は、管理端末160を操作して障害監視する対象や内容の設定、障害通知先の設定などを行うこともできる。

## 【0030】

管理端末160はストレージ制御装置100に内蔵されている形態とすることもできるし、外付けされている形態とすることもできる。また管理端末160は、ストレージ制御装置100及びストレージ駆動装置300の保守・管理を専用に行うコンピュータとすることもできるし、汎用のコンピュータに保守・管理機能を持たせたものとすることもできる。

## 【0031】

管理端末160の構成を示すブロック図を図4に示す。

管理端末160は、CPU161、メモリ162、ポート163、記録媒体読取装置164、入力装置165、出力装置166、記憶装置168を備える。

## 【0032】

CPU161は管理端末160の全体の制御を司るもので、メモリ162に記憶された各種の動作を行うためのコードから構成されるストレージ管理プログラム162Cを実行することにより、ストレージシステム600の保守・管理機能を提供することができる。また同様に例えばストレージ管理プログラム162Cを実行することにより上記Webサーバとしての機能等を実現するようにすることができる。メモリ162には、物理ディスクドライブ管理テーブル162A、LU管理テーブル162B、ストレージ管理プログラム162C、ユーザ管理テーブル162D、ユーザ対応テーブル162E、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hが記憶されている。

## 【0033】

物理ディスクドライブ管理テーブル162Aは、ストレージ駆動装置300に備えられる物理ディスクドライブ330を管理するためのテーブルである。物理ディスクドライブ管理テーブル162Aを図5に示す。図5においては、ストレージ駆動装置300が備える多数の物理ディスクドライブ330のうち、ディスク番号#001乃至#006までが示されている。それぞれの物理ディスクドライブ330に対して、容量、RAID構成、使用状況、ECCグループ番号が示されている。

## 【0034】

LU管理テーブル162Bは、上記物理ディスクドライブ330上に論理的に設定される論理ボリュームを管理するためのテーブルである。LU管理テーブル162Bを図6に示す。図6においては、ストレージ駆動装置300上に設定される多数の論理ボリュームのうち、LU番号#1乃至#3までが示されている。それぞれの論理ボリュームに対して、物理ディスクドライブ番号、容量、RAID構成、所属CLPRが示されている。CL

PRについては後述する。

#### 【0035】

また、管理端末160のメモリ162に記憶される、その他のテーブル、すなわち、ユーザ管理テーブル162D、ユーザ対応テーブル162E、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hについては、後述する。なお、LU管理テーブル162B、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hは、情報処理装置200を使用するユーザ毎に割り当てられた、通信ポートや、物理ディスクドライブ330、及びキャッシュメモリ130の記憶容量を含む記憶資源の管理情報であり、図18に示すように共有メモリ120に記憶されている。管理端末160のメモリ162には、その複製が記憶される。

#### 【0036】

記録媒体読取装置164は、記録媒体167に記録されているプログラムやデータを読み取るための装置である。読み取られたプログラムやデータはメモリ162や記憶装置168に格納される。従って、例えば記録媒体167に記録されたストレージ管理プログラム162Cを、記録媒体読取装置164を用いて上記記録媒体167から読み取って、メモリ162や記憶装置168に格納するようにすることができる。記録媒体167としてはフレキシブルディスクやCD-ROM、半導体メモリ等を用いることができる。記録媒体読取装置164は管理端末160に内蔵されている形態とすることもできるし、外付されている形態とすることもできる。記憶装置168は、例えばハードディスク装置や半導体記憶装置等である。入力装置165はオペレータ等による管理端末160へのデータ入力等のために用いられるユーザインタフェースである。入力装置165としては例えばキーボードやマウス等が用いられる。出力装置166は情報を外部に出力するために用いられるユーザインタフェースである。出力装置166としては例えばディスプレイやプリンタ等が用いられる。ポート163は内部LAN151に接続されており、これにより管理端末160はチャネル制御部110やディスク制御部140等と通信を行うことができる。またポート163は、接続部150とも接続されており、これにより管理端末160は、共有メモリ120やキャッシュメモリ130にデータを書き込んだり読みだしたりすることができる。またポート163はLAN400にも接続されている。これにより管理端末160は、情報処理装置6乃至8(200)と通信を行うことができる。

#### 【0037】

===外観図===

次に、本実施の形態に係るストレージシステム600の外観構成を図2に示す。また、ストレージ制御装置100の外観構成を図3に示す。

図2に示すように、本実施の形態に係るストレージシステム600はストレージ制御装置100及びストレージ駆動装置300がそれぞれの筐体に納められた形態をしている。図2に示す例では、ストレージ制御装置100の筐体の両側にストレージ駆動装置300の筐体が配置されている。

#### 【0038】

ストレージ制御装置100は、正面中央部に管理端末160が備えられている。管理端末160はカバーで覆われており、図3に示すようにカバーを開けることにより管理端末160を使用することができる。なお図3に示した管理端末160はいわゆるノート型パーソナルコンピュータの形態をしているが、どのような形態とすることも可能である。

#### 【0039】

管理端末160の下部には、チャネル制御部110やディスク制御部140、キャッシュメモリ130、共有メモリ120、接続部150を装着するためのスロットが設けられている。チャネル制御部110やディスク制御部140、キャッシュメモリ130、共有メモリ120、接続部150は回路基板を備えてボードとして構成されており、これらのボードが各スロットに装着される。各スロットにはこれらのボードを装着するためのガイドレールが設けられている。ガイドレールに沿って各ボードをスロットに挿入することにより、チャネル制御部110やディスク制御部140、キャッシュメモリ130、共有メ

モリ 120、接続部 150 をストレージ制御装置 100 に装着することができる。各スロットの奥手方向正面部には、各ボードをストレージ制御装置 100 と電氣的に接続するためのコネクタが設けられている。

#### 【0040】

またストレージ制御装置 100 には、チャンネル制御部 110 等から発生する熱を放出するためのファン 170 が設けられている。ファン 170 はストレージ制御装置 100 の上面部に設けられる他、スロットの上部にも設けられている。

#### 【0041】

===チャンネル制御部===

チャンネル制御部 110 の構成を図 7 に示す。チャンネル制御部 110 は回路基板 118 を備えた一つのユニット化されたボードとして構成される。チャンネル制御部 110 は一枚もしくは複数枚の回路基板 118 を含んで構成される。回路基板 118 には、プロセッサ 1 (119)、プロトコルチップ 115、DMA (Direct Memory Access) (114)、メモリ 1 (117)、メモリコントローラ 1 (111)、及びコネクタ 116 が形成されている。

#### 【0042】

プロトコルチップ 115 は、情報処理装置 200 との間で通信を行うための通信インタフェース機能を提供する。例えばファイバチャネルプロトコルに従って情報処理装置 200 から送信されたデータ入出力要求の受信や、データの送受信の制御を行う。プロトコルチップ 115 と接続されるコネクタ 116 は、複数の情報処理装置 200 のいずれかと通信可能に接続される通信ポートを構成する。

#### 【0043】

プロセッサ 1 (119)、メモリ 1 (117)、DMA 114、及びメモリコントローラ 1 (111) は、通信ポートを通じて、情報処理装置 200 から、物理ディスクドライブ 330 に記憶されるデータに対するデータ入出力要求を受信し、ディスク制御部 140 やキャッシュメモリ 130、共有メモリ 120、管理端末 160 との間でデータやコマンドの授受を行う。

DMA 114 は、プロセッサ 1 (119) からの指示により、情報処理装置 200 から送信されたデータのキャッシュメモリ 130 への転送や、キャッシュメモリ 130 に記憶されたデータの情報処理装置 200 への送信を実行する。

DMA 114 と接続されるコネクタ 116 がストレージ制御装置 100 側のコネクタと嵌合することにより、チャンネル制御部 110 はストレージ制御装置 100 の接続部 150 や管理端末 160 等と電氣的に接続される。

#### 【0044】

===ディスク制御部===

次にディスク制御部 140 の構成を示す図を図 8 に示す。

ディスク制御部 140 は、インタフェース部 141、メモリ 143、CPU 142、NVRAM (nonvolatile random-access memory) 144、コネクタ 145 を備え、これらが一体的なユニットとして形成されている。

#### 【0045】

インタフェース部 141 は、接続部 150 を介してチャンネル制御部 110 等との間で通信を行うための通信インタフェースや、ストレージ駆動装置 300 との間で通信を行うための通信インタフェースを備えている。

CPU 142 は、ディスク制御部 140 全体の制御を司ると共に、チャンネル制御部 110 やストレージ駆動装置 300、管理端末 160 との間の通信を行う。CPU 142 によりメモリ 143 や NVRAM 144 に格納された各種プログラムが実行されることにより本実施の形態に係るディスク制御部 140 の機能が実現される。

NVRAM 144 は CPU 142 の制御を司るプログラムを格納する不揮発性メモリである。NVRAM 144 に記憶されるプログラムの内容は、管理端末 160 からの指示により書き込みや書き換えを行うことができる。

またディスク制御部140はコネクタ145を備えている。コネクタ145がストレージ制御装置100側のコネクタと嵌合することにより、ディスク制御部140はストレージ制御装置100の接続部150や、ストレージ駆動装置300、管理端末160等と電氣的に接続される。

#### 【0046】

===情報処理装置===

次に、本実施の形態に係る情報処理装置200の構成を示すブロック図を図9に示す。情報処理装置200は、CPU210、メモリ220、ポート230、記録媒体読取装置240、入力装置250、出力装置260、記憶装置280を備える。

#### 【0047】

CPU210は情報処理装置200の全体の制御を司るもので、メモリ220に記憶された各種の動作を行うためのコードから構成される業務プログラム220Aや管理プログラム220Bを実行することにより本実施の形態に係る各種機能を実現する。例えば、上述した銀行の自動預金預け払いサービス等の情報処理サービスの提供は、CPU210が業務プログラム220Aを実行することにより行われる。また、CPU210が管理プログラム220Bを実行することにより、上述した管理端末160で動作するWebサーバにより提供されるWebページの表示や、物理ディスクドライブ330の構成の変更や、情報処理装置200とチャンネル制御部110との間の通信路であるパスの設定、論理ボリューム310の設定等を行うことができる。記録媒体読取装置240は記録媒体270に記録されているプログラムやデータを読み取るための装置である。読み取られたプログラムやデータはメモリ220や記憶装置280に格納される。

従って、例えば記録媒体270に記録された業務プログラム220Aや管理プログラム220Bを、記録媒体読取装置240を用いて上記記録媒体270から読み取って、メモリ220や記憶装置280に記憶するようにすることができる。記録媒体270としてはフレキシブルディスクやCD-ROM、半導体メモリ等を用いることができる。記録媒体読取装置240は情報処理装置200に内蔵されている形態とすることもできるし、外付されている形態とすることもできる。記憶装置280は、例えばハードディスク装置や半導体記憶装置等とすることもできる。また記憶装置280は情報処理装置200に内蔵されるようにすることもできるし、外付けされるようにすることもできる。外付けされる場合には、通信ネットワークを介して接続される他の情報処理装置200の記憶装置280とすることもできる。またSAN500を介して接続されるストレージシステム600とすることもできる。

#### 【0048】

入力装置250は情報処理装置200を操作するオペレータ等による情報処理装置200へのデータ入力等のために用いられるユーザインタフェースである。入力装置250としては例えばキーボードやマウス等が用いられる。出力装置260は情報を外部に出力するためのユーザインタフェースである。出力装置260としては例えばディスプレイやプリンタ等が用いられる。ポート230は、SAN500を介してストレージ制御装置100と通信を行うための装置とすることができる。この場合、ポート230は例えばHBA(Host Bus Adapter)により構成されるようにすることができる。またポート230は、LAN400等の通信ネットワークを通じて他の情報処理装置200と通信を行うための装置とすることもできる。この場合、例えば業務プログラム220Aや管理プログラム220Bを、ポート230を介して他の情報処理装置200から受信して、メモリ220や記憶装置280に記憶するようにすることもできる。

#### 【0049】

なお図9には、業務プログラム220Aと管理プログラム220Bとのいずれもがメモリ220に記憶されている場合の例を示したが、いずれか一方のみがメモリ220に記憶されているようにすることもできる。例えば、図1における情報処理装置1乃至5(200)は、業務プログラム220Aのみがメモリ220に記憶されており、情報処理装置6乃至8(200)は、管理プログラム220Bのみがメモリ220に記憶されているよう

にすることもできる。

#### 【0050】

===ストレージシステムの分割===

上述したように、本実施の形態に係るストレージシステム600は複数のユーザに共用して使用される。すなわち、ストレージシステム600により提供される、通信ポートや物理ディスクドライブ330、キャッシュメモリ130の記憶容量を含む記憶資源は、各ユーザに分割して提供され、各ユーザは自分に割り当てられた範囲内で各記憶資源を使用する。本実施の形態に係るストレージシステム600が複数のユーザに分割して提供される様子を図10に示す。図10においては、ストレージシステム600が備える通信ポート、キャッシュメモリ130、及び物理ディスクドライブ330が3つに分割され、それぞれがA社、B社、C社に割り当てられている様子が示される。A社、B社、C社にはそれぞれのシステム管理者（分割ストレージ管理者）がおり、各分割ストレージ管理者は、自社に割り当てられた記憶資源の範囲内で、ストレージシステム600を使用するための設定を行う。例えば、自社に割り当てられた物理ディスクドライブ330に対する論理ボリュームの設定や、自社の情報処理装置200から論理ボリュームにアクセスするための通信路であるパスの設定などを行う。

#### 【0051】

一方、ストレージシステム600の記憶資源を各社に割り当てて使用させるためのシステム管理者もいる（ストレージ管理者）。ストレージ管理者は、ストレージシステム600の記憶資源の提供を行うストレージサービスプロバイダの従業員等とすることができる。

#### 【0052】

本実施の形態に係るストレージシステム600における、記憶資源の分割の概要を示す図を図11に示す。

すなわち、本実施の形態に係るストレージシステム600においては、各ユーザは、SLPRというグループにより記憶資源が割り当てられる。例えば図17のユーザ対応テーブル162Eに示すように、SLPR0はuser\_\_A（例えば図10におけるA社）、SLPR1はuser\_\_B（例えば図10におけるB社）、SLPR2はuser\_\_C（例えば図10におけるC社）に割り当てることができる。なおストレージ管理者には、全てのSLPRが割り当てられる。

#### 【0053】

各SLPR（第2の対応付け）には、通信ポートとCLPR（第1の対応付け）とが対応付けられている。図11に示す例では、SLPR0にはPORT0（通信ポート0）とCLPR0とが割り当てられ、SLPR1にはPORT1（通信ポート1）とCLPR1とCLPR2とが割り当てられ、SLPR2にはPORT2（通信ポート2）とPORT3（通信ポート3）とCLPR3とが割り当てられる。

#### 【0054】

各CLPR（第1の対応付け）には、ECCグループ320と、ECCグループ320に記憶されるデータのうちのキャッシュメモリ130に記憶可能なデータの量（キャッシュメモリの記憶容量）とが対応付けられる。図11に示す例では、CLPR0にはECCグループ0と100GB（ギガバイト）のキャッシュメモリ130の記憶容量とが割り当てられ、CLPR1にはECCグループ1と100GBのキャッシュメモリ130の記憶容量とが割り当てられ、CLPR2にはECCグループ2と100GBのキャッシュメモリ130の記憶容量とが割り当てられ、CLPR3にはECCグループ0と100GBのキャッシュメモリ130の記憶容量とが割り当てられている。

#### 【0055】

以上の割り当てにより、A社はPORT0を使ってECCグループ0の物理ディスクドライブ330と100GBのキャッシュメモリ130を使用することができ、B社はPORT1を使ってECCグループ1の物理ディスクドライブ330とECCグループ2の物理ディスクドライブ330と、各物理ディスクドライブ330のそれぞれに対して100

GBのキャッシュメモリ130を使用することができ、C社はPORT2とPORT3とを使ってECCグループ3の物理ディスクドライブ330と100GBのキャッシュメモリ130を使用することができるようになる。

#### 【0056】

各CLPRに割り当てられるECCグループ320とキャッシュメモリ130の記憶容量とを対応付けて記憶しているのが、図12に示すCLPR管理テーブル162Gである。

CLPR管理テーブル162Gは、“識別子”欄、“キャッシュ容量”欄、“ECC Group”欄、及び“所属SLPR識別子”欄を備える。“識別子”欄には、CLPRグループの識別子が記載される。“キャッシュ容量”欄には、各CLPRに割り当てられたキャッシュメモリ130の記憶容量が記載される。“ECC Group”欄には、各CLPRに割り当てられたECCグループ320の識別子が記載される。“所属SLPR識別子”欄には、CLPRが割り当てられているSLPRの識別子が記載される。

#### 【0057】

また、図5に示した物理ディスクドライブ管理テーブル162Aには、“ECCグループ”欄が備えられる。そのため、物理ディスクドライブ管理テーブル162AとCLPR管理テーブル162Gとを参照することにより、各物理ディスクドライブ330がどのCLPRグループに属するのか、さらにはどのSLPRグループに属するのかを特定することが可能である。

#### 【0058】

また図6に示したLU管理テーブル162Bには“所属CLPR”欄が備えられる。これにより、各CLPRグループと、そのCLPRグループに割り当てられるECCグループ320に論理的に設定される論理ボリュームとの対応付けが可能である。なお上述したように、論理ボリュームの設定は、自己に割り当てられたストレージシステム600の記憶資源を管理する、分割ストレージ管理者により行うことができる。

#### 【0059】

ところで、本実施の形態に係るストレージシステム600においては、各CLPRにはキャッシュメモリ130の記憶容量が割り当てられる。各CLPRにキャッシュメモリ130の記憶容量を割り当てるようにすることにより、ストレージシステム600を共用する各ユーザは、他のユーザによるストレージシステム600の使用の影響を受けずに、自己に割り当てられた分のキャッシュメモリ130を使用することが可能となる。すなわち、本実施の形態に係るストレージシステム600においては、キャッシュメモリ130についてもユーザ毎に分割して提供することが可能である。このため、本実施の形態に係るストレージシステム600においては、複数のユーザでストレージシステム600を共通に使用したとしても、各ユーザのキャッシュヒット率が他ユーザのストレージシステム600の利用により影響を受けることがなくなるので、ユーザ間に依存関係の無い、独立した記憶資源を提供可能なストレージコンソリデーションを実現することが可能となる。

#### 【0060】

各CLPRにキャッシュメモリ130の記憶容量を割り当てるようにするため、本実施の形態に係るキャッシュメモリ130は図13に示すように制御領域とデータ領域とを有して構成される。データ領域は、データを記憶するための領域である。データ領域は、通常のキャッシュメモリと同様に所定のブロックデータ長毎にアドレス付けされている。一方、制御領域には、使用中のデータブロックの番号がCLPR毎に記憶される。各CLPRに割り当てられるデータブロックの数は、各CLPRに割り当てられたキャッシュメモリ130の記憶容量に応じて増減される。本実施の形態においては、CLPR0乃至3はいずれも100GBの記憶容量が割り当てられているので、図13に示す例では、いずれも同一数のデータブロックが割り当てられている。各CLPRに割り当てられるデータブロック数は、例えば管理端末160からの指示により変更されるようにすることができる。

#### 【0061】



次に、各SLPRグループの割り当てを示すSLPR管理テーブル162Fを図14に示す。

SLPR管理テーブル162Fは、“使用可能CU番号”欄、“使用可能SSID”欄を備える。“使用可能CU番号”欄には、各SLPRに割り当てられるCU (Control Unit) の番号が記載される。CUとは、ストレージシステム600に設定される論理的なストレージシステム600をいい、情報処理装置200に対しては、あたかも各CUが独立したストレージシステム600であるかのように制御される。“使用可能SSID”欄は、各SLPRに割り当てられるSSID (Storage Subsystem Identification) の番号が記載される。SSIDとは、各ECCグループ320に論理的に設定されるDEV (Logical Device) の番号を一定数の区切り毎に1つずつ設定される識別子をいう。なお、SLPR管理テーブル162Fにおいて、“使用可能CU番号”欄と、“使用可能SSID”欄とは、いずれか一方のみとすることもできる。例えば、情報処理装置1乃至5 (200) がメインフレーム系コンピュータである場合には、“使用可能SSID”欄のみとすることができる。また情報処理装置1乃至5 (200) がオープン系コンピュータである場合には、“使用可能CU番号”欄のみとすることができる。

#### 【0062】

各SLPRの通信ポートの割り当てを示すのが図15に示すポート管理テーブル162Hである。ポート管理テーブル162Hは、“PORT番号”欄と、“所属SLPR識別子”欄とを備える。“PORT番号”欄には、通信ポートの識別子が記載される。“所属SLPR識別子”欄には、その通信ポートが割り当てられるSLPRの識別子が記載される。

#### 【0063】

以上の各テーブルを用いることにより、本実施の形態に係るストレージシステム600が備える記憶資源の分割、及び各ユーザへの割り当てを行うことができる。

#### 【0064】

次に、これらの記憶資源を各ユーザに割り当てる処理について図19乃至図21を用いて説明する。図19は、図1と同様に本実施の形態に係るストレージシステム600を含むシステム構成を示す図である。図19において、情報処理装置 (ストレージ装置管理用) 200と記載されている情報処理装置 (以下、ストレージ装置管理用情報処理装置とも記す) 200は、上述したストレージ管理者により使用される情報処理装置200である。例えば図1における情報処理装置8 (200) とすることができる。また図19において、情報処理装置 (ユーザ管理用) 200と記載されている情報処理装置 (以下、ユーザ管理用情報処理装置とも記す) 200は、上述した分割ストレージ管理者により使用される情報処理装置200である。例えば図1における情報処理装置6乃至7 (200) とすることができる。

#### 【0065】

記憶資源を各ユーザに割り当てる処理の流れについて、図20のフローチャートに従って説明する。なお以下の処理は、情報処理装置200のCPU210及び管理端末160のCPU161が、それぞれ、メモリ220に記憶された各種の動作を行うためのコードから構成される管理プログラム220B、及びメモリ162に記憶された各種の動作を行うためのコードから構成されるストレージ管理プログラム162Cを実行することにより実現される。

#### 【0066】

まずストレージ装置管理用情報処理装置200は、ユーザインタフェースから、ストレージ管理者により入力されるユーザIDとパスワードを受け付ける (S1000)。そうするとストレージ装置管理用情報処理装置200は、ユーザIDとパスワードとをLAN400を介して管理端末160に送信する (S1001)。管理端末160は、メモリ162に記憶されているユーザ管理テーブル162Dを参照し、ユーザ認証を行う (S1002)。ユーザ管理テーブル162Dを図16に示す。

#### 【0067】

ユーザ管理テーブル162Dは、“ユーザID”欄、“ユーザ名”欄、“パスワード”欄、



”備考”欄を備える。”ユーザID”欄には、分割ストレージ管理者又はストレージ管理者の識別子が記載される。”ユーザ名”欄には、分割ストレージ管理者名又はストレージ管理者名が記載される。”パスワード”欄には、分割ストレージ管理者又はストレージ管理者のパスワードが記載される。”備考”には、必要に応じて注記事項等が記載される。

#### 【0068】

管理端末160は、ユーザ管理テーブル162Dを参照することにより、ストレージ装置管理用情報処理装置200から送信されたユーザIDとパスワードとを照合し、ストレージ管理者の認証を行うことができる。このようにストレージ管理者の認証を行うことにより、ストレージ管理者になりすました第三者にストレージシステム600の構成が変更されることを防止することができる。

そして管理端末160は認証結果をストレージ装置管理用情報処理装置200に送信する(S1003)。ストレージ装置管理用情報処理装置200は、管理端末160からストレージ管理者としての認証を受けると、S1004において”Yes”に進み、ユーザインタフェースに分割定義画面を表示する(S1005)。分割定義画面の表示は、管理端末160から送信されるWebページを表示することにより行うようにすることもできる。

#### 【0069】

分割定義画面の例を図21に示す。上述したように、ストレージ管理者には全てのSLPRが割り当てられている。そのため、図21に示すようにストレージ管理者は、ストレージシステム600の全ての記憶資源の割り当て情報を参照、更新することができる。そして、ストレージ管理者は、分割定義画面から上述したSLPR、及びCLPRの設定入力を行う。分割定義画面において”OK”欄をマウス等のカーソルを重ねてクリックすると、ストレージ管理者が入力した内容がストレージ装置管理用情報処理装置200に受け付けられる(S1006)。そしてストレージ装置管理用情報処理装置200は、その内容を管理端末160に送信する(S1007)。

#### 【0070】

そうすると管理端末160は、共有メモリ120のLU管理テーブル162B、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hの内容を更新する(S1008)。そして、共有メモリ120からLU管理テーブル162B、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hを読みだして、管理端末160のメモリ162に記憶されたこれらのテーブルの内容を更新する(S1009)。その後、管理端末160はストレージ装置管理用情報処理装置200に対して、設定終了通知を送信する(S1010)。以上の処理により、ストレージ管理者は、ストレージシステム600の記憶資源の分割、割り当てを行うことができる。なお、ここではストレージ装置管理用情報処理装置200を用いてSLPR及びCLPRの設定を行う場合の例を示したが、ストレージ装置管理用情報処理装置200を用いずに、管理端末160からこれらの設定を行うことも可能である。

#### 【0071】

次に、上記のようにして各ユーザに割り当てられたストレージシステム600の記憶資源の範囲内で、各ユーザのストレージ管理者(分割ストレージ管理者)がストレージシステム600の設定を行う場合の処理の流れを図22のフローチャートを用いて説明する。なお以下の処理は、情報処理装置200のCPU210及び管理端末160のCPU161が、それぞれ、メモリ220に記憶された各種の動作を行うためのコードから構成される管理プログラム220B、及びメモリ162に記憶された各種の動作を行うためのコードから構成されるストレージ管理プログラム162Cを実行することにより実現される。

#### 【0072】

まずユーザ管理用情報処理装置200は、ユーザインタフェースからユーザIDとパスワードの入力を受け付ける(S2000)。そうするとユーザ管理用情報処理装置200は、ユーザIDとパスワードとをLAN400を介して管理端末160に送信する(S2001)。管理端末160は、メモリ162に記憶されているユーザ管理テーブル162Dを参照し、ユーザ認証を行う(S1002)。

**【0073】**

管理端末160は、ユーザ管理テーブル162Dを参照することにより、ユーザ管理用情報処理装置200から送信されたユーザIDとパスワードとを照合することにより、分割ストレージ管理者の認証を行うことができる。このように分割ストレージ管理者の認証を行うことにより、分割ストレージ管理者になりすました第三者にストレージシステム600の構成が変更されることを防止することができる。

**【0074】**

そして管理端末160は認証結果をユーザ管理用情報処理装置200に送信する(S2003)。ユーザ管理用情報処理装置200は、管理端末160から分割ストレージ管理者としての認証をうけると、S2004において“Yes”に進み、構成情報取得要求(記憶資源の管理情報の送信要求)を管理端末160に送信する(S2005)。構成情報取得要求は、各ユーザに割り当てられている記憶資源の管理情報を取得するためのコマンドである。構成情報取得要求を受信すると管理端末160は、メモリ162に記憶されているユーザ対応テーブル162E、LU管理テーブル162B、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hを参照して、当該ユーザに割り当てられている通信ポートの識別子、物理ディスクドライブ330の識別子、及びキャッシュメモリ130の記憶容量を含む、記憶資源の割り当て情報を抽出し(S2006)、ユーザ管理用情報処理装置200に送信する(S2007)。

**【0075】**

次にユーザ管理用情報処理装置200は、ユーザインタフェースに構成情報画面を表示する(S2008)。構成情報画面の表示は、例えば管理端末160から送信されるWebページを表示することにより行うようにすることもできる。

**【0076】**

構成情報画面の例を図23に示す。図23には、user\_Aに割り当てられたSLPR0の記憶資源割り当て情報が表示される場合を例に示す。図23に示すように、分割ストレージ管理者は、ストレージシステム600が備える記憶資源のうち、自己に割り当てられた記憶資源の割り当て情報を参照、更新することができる。構成情報画面には、自己に割り当てられていない記憶資源の割り当て情報は表示されない。そして、分割ストレージ管理者は、構成情報画面に表示された記憶資源割り当て情報に基づいて、自社に割り当てられたSLPR、及びCLPRの設定を行うことができる。また、管理プログラム220Bにこれらの情報が取り込まれることにより、分割ストレージ管理者は、自社に割り当てられた記憶資源の範囲内、物理ディスクドライブ330に対する論理ボリューム310の設定や、自社の情報処理装置200からアクセス可能な論理ボリュームの設定、自社の情報処理装置200からストレージ制御装置100への通信路であるパスの設定などの各種設定作業を行うことができる。構成情報画面において“OK”欄をマウス等のカーソルを重ねてクリックすると、分割ストレージ管理者が入力した内容がユーザ管理用情報処理装置200に受け付けられる(S2009)。そしてユーザ管理用情報処理装置200は、その内容を管理端末160に送信する(S2010)。

**【0077】**

そうすると管理端末160は、共有メモリ120のLU管理テーブル162B、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hの内容を更新する(S2011)。そして、共有メモリ120からLU管理テーブル162B、SLPR管理テーブル162F、CLPR管理テーブル162G、ポート管理テーブル162Hを読みだして、管理端末160のメモリ162の内容を更新する(S2012)。その後、管理端末160はユーザ管理用情報処理装置200に対して、設定終了通知を送信する(S2013)。そしてユーザ管理用情報処理装置200は設定内容をユーザインタフェースに表示する(S2014)。以上の処理により、分割ストレージ管理者は、自己に割り当てられたストレージシステム600の記憶資源の範囲内で記憶資源の設定を行うことができる。なお、ここではユーザ管理用情報処理装置200を用いて設定を行う場合の例を示したが、ユーザ管理用情報処理装置200を用いずに管理端末160から行うことも可能

である。

#### 【0078】

以上説明したように、本実施の形態に係るストレージ制御装置100を含むストレージシステム600においては、各ユーザには、それぞれに割り当てられた分の記憶資源の管理情報のみが送信されるようにすることができる。これにより各ユーザは、他ユーザに割り当てられた記憶資源とは独立に、自己に割り当てられた記憶資源に対して各種設定を行うことが可能となる。このため例えば、各ユーザの記憶資源に対する誤設定等があっても、他ユーザの記憶資源に影響を与えることを防止することが可能となる。また例えばストレージシステム600を共通に使用する企業間において、ある企業の機密事項が他企業に漏洩することも防止することも可能となる。

#### 【0079】

また、ストレージシステム600を共用する各ユーザは他のユーザによるストレージシステム600の使用の影響を受けずに、自己に割り当てられた分のキャッシュメモリ130を使用することが可能となる。このため、本実施の形態に係るストレージシステム600においては、複数のユーザでストレージシステム600を共通に使用したとしても、各ユーザのキャッシュヒット率が他ユーザのストレージシステム600の利用により影響を受けることがなくなるので、ユーザ間に依存関係の無い、独立した記憶資源を提供可能なストレージコンソリデーションを実現することが可能となる。すなわち、ストレージコンソリデーションの形態でストレージシステム600を運用する場合であっても、各情報処理装置200は、他の情報処理装置200により行われるデータ入出力処理による性能劣化等の影響を受けることなく、データ入出力処理を行うことが可能となる。

#### 【0080】

このように本実施の形態に係るストレージ制御装置100を含むストレージシステム600においては、各情報処理装置200のユーザは、共通にストレージシステム600を使用しているにもかかわらず、専用のストレージシステム600を使用しているかのようにデータ入出力処理を行うことが可能となるのである。

さらには、ストレージコンソリデーションを行う際のシステム管理が容易化され、システム管理コストの低減を図ることも可能となる。

#### 【0081】

以上発明を実施するための最良の形態について説明したが、上記実施の形態は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0082】

【図1】本実施の形態に係るストレージシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態に係るストレージシステムの外観構成を示す図である。

【図3】本実施の形態に係るストレージ制御装置の外観構成を示す図である。

【図4】本実施の形態に係る管理端末の構成を示すブロック図である。

【図5】本実施の形態に係る物理ディスクドライブ管理テーブルを示す図である。

【図6】本実施の形態に係るLU管理テーブルを示す図である。

【図7】本実施の形態に係るチャネル制御部を示すブロック図である。

【図8】本実施の形態に係るディスク制御部を示すブロック図である。

【図9】本実施の形態に係る情報処理装置を示すブロック図である。

【図10】本実施の形態に係るストレージシステムの記憶資源が複数のユーザに分割して割り当てられる様子を示す図である。

【図11】本実施の形態に係るストレージシステムの記憶資源が分割される様子を示す図である。

【図12】本実施の形態に係るCLP R管理テーブルを示す図である。

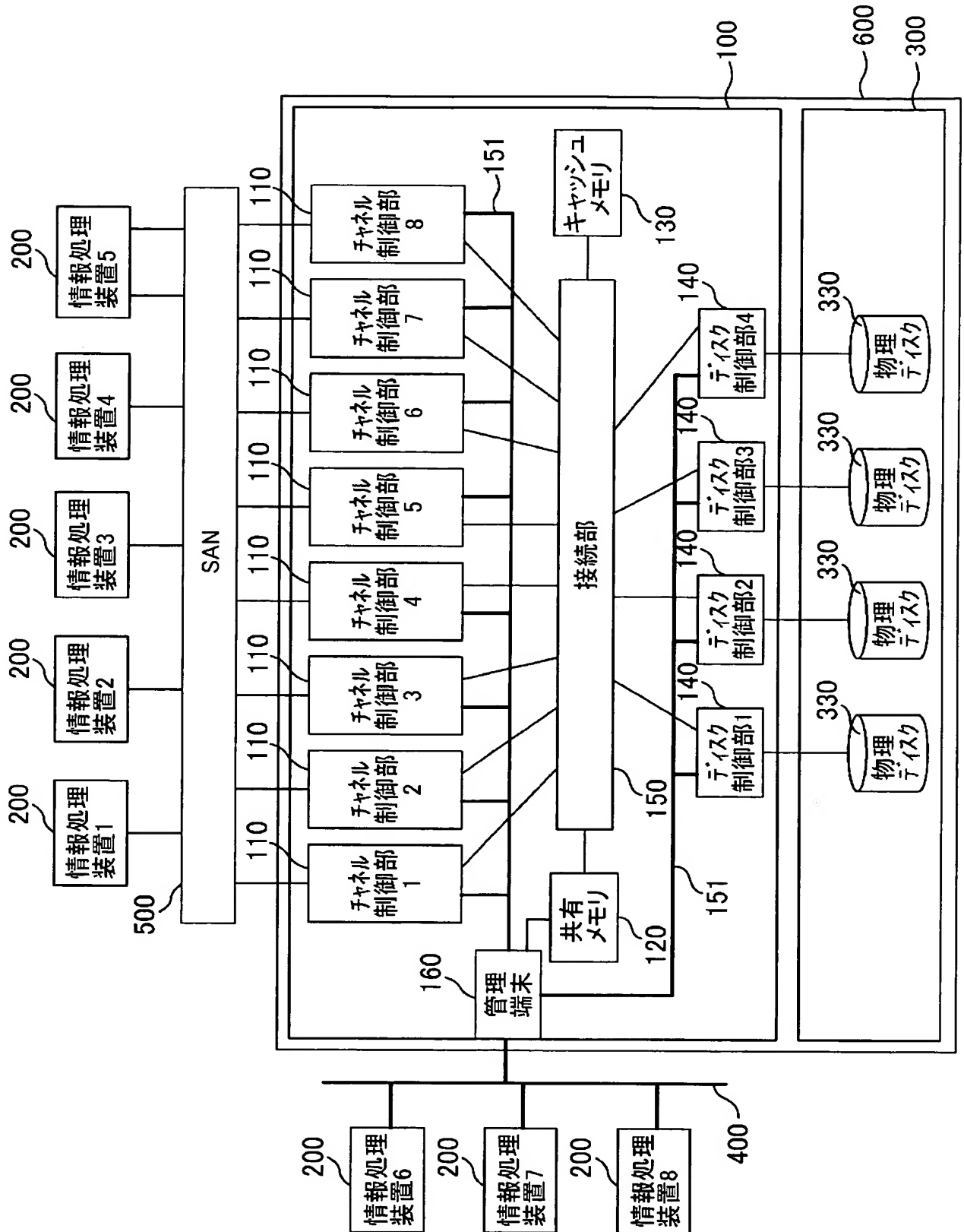
- 【図13】 本実施の形態に係るキャッシュメモリを示す図である。
- 【図14】 本実施の形態に係るSLPR管理テーブルを示す図である。
- 【図15】 本実施の形態に係るポート管理テーブルを示す図である。
- 【図16】 本実施の形態に係るユーザ管理テーブルを示す図である。
- 【図17】 本実施の形態に係るユーザ対応テーブルを示す図である。
- 【図18】 本実施の形態に係る共有メモリを示す図である。
- 【図19】 本実施の形態に係るストレージシステムにおいて記憶資源を分割、割り当てを行う際のシステム構成を示す図である。
- 【図20】 本実施の形態に係る記憶資源の分割、割り当てを行う際の処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図21】 本実施の形態に係る分割定義画面を示す図である。
- 【図22】 本実施の形態に係る各ユーザに割り当てられた記憶資源を表示する際の処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図23】 本実施の形態に係る構成情報画面を示す図である。

## 【符号の説明】

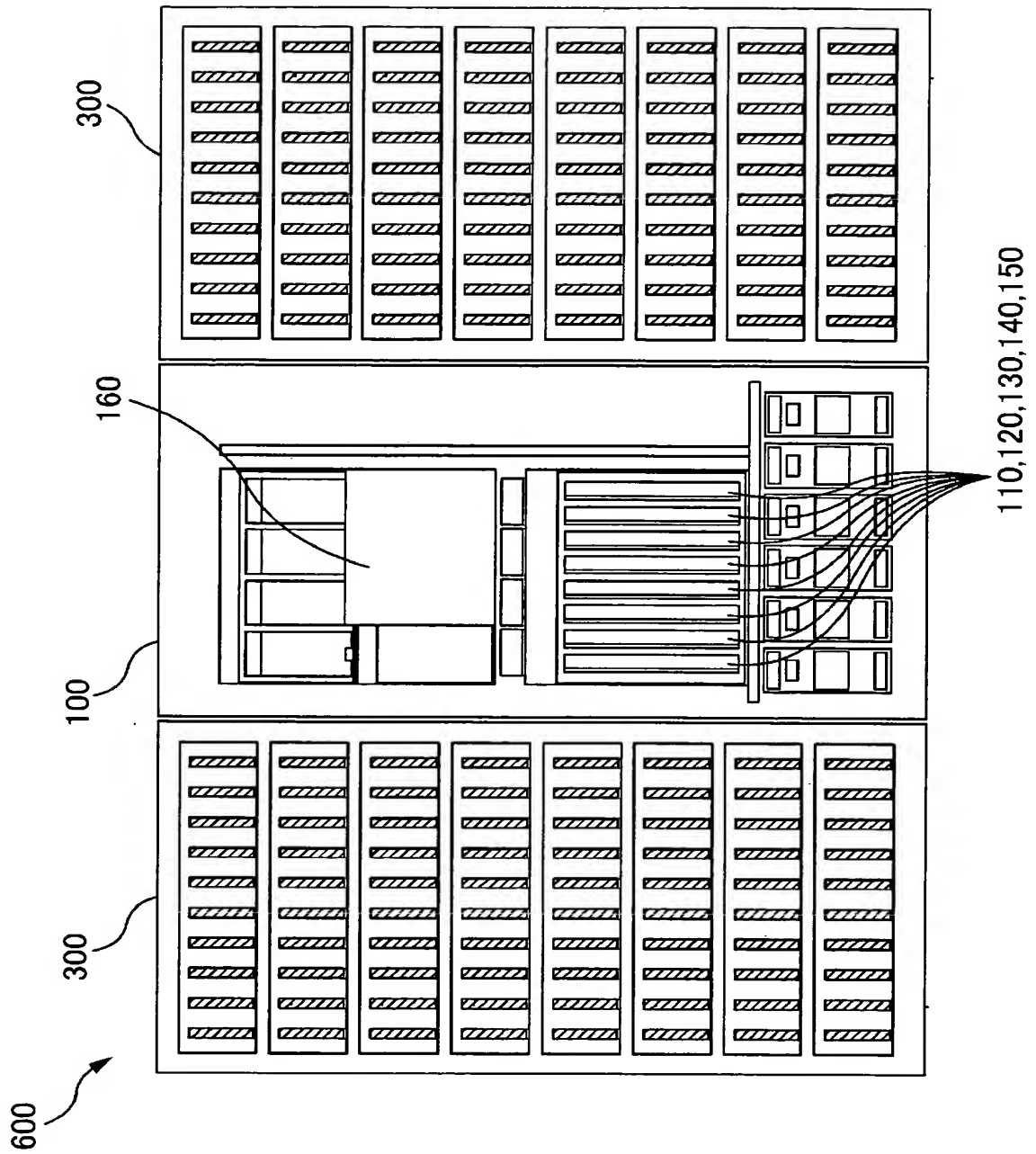
## 【0083】

100	ストレージ制御装置	110	チャンネル制御部
116	コネクタ	120	共有メモリ
130	キャッシュメモリ	140	ディスク制御部
150	接続部	151	内部LAN
160	管理端末		
162A	物理ディスクドライブ管理テーブル	162B	LU管理テーブル
162C	ストレージ管理プログラム	162D	ユーザ管理テーブル
162E	ユーザ対応テーブル	162F	SLPR管理テーブル
162G	CLPR管理テーブル	162H	ポート管理テーブル
165	入力装置	166	出力装置
200	情報処理装置		
220A	業務プログラム	220B	管理プログラム
250	入力装置	260	出力装置
300	ストレージ駆動装置	320	ECCグループ
330	物理ディスクドライブ	400	LAN
500	SAN	600	ストレージシステム

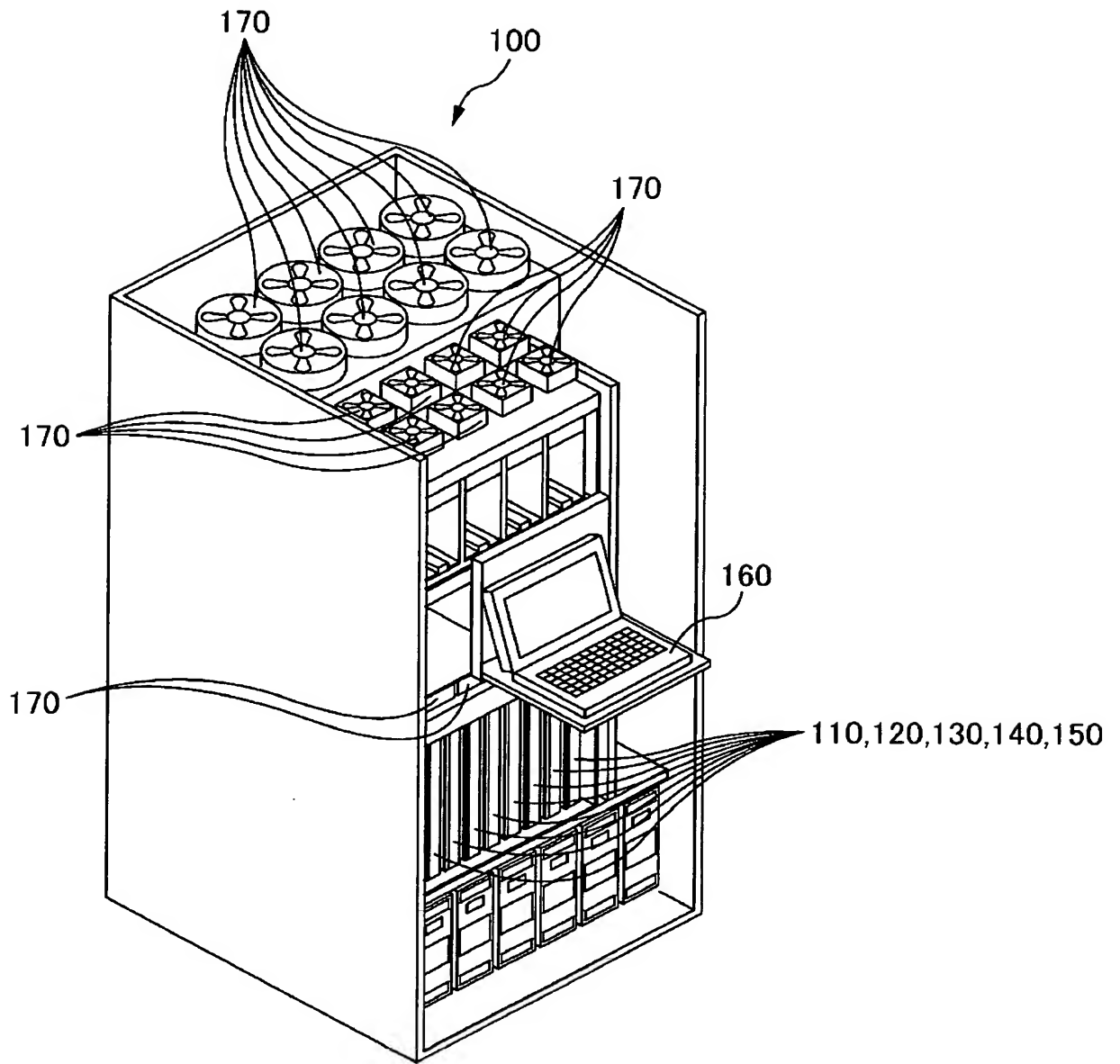
【書類名】 図面  
【図1】



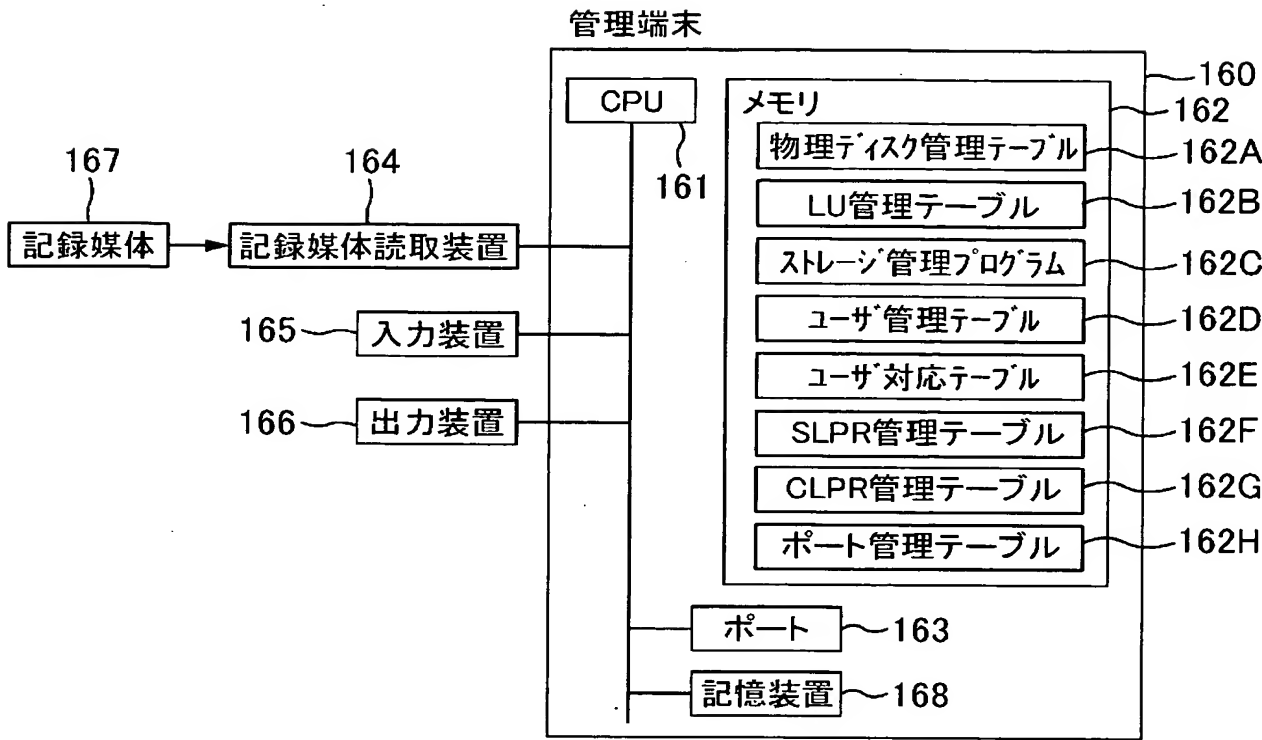
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

162A

物理ディスク管理テーブル

ディスク番号	容量	RAID	使用状況	ECCグループ
#001	100GB	5	使用中	0
#002	100GB	5	使用中	0
#003	100GB	5	使用中	0
#004	100GB	5	使用中	0
#005	100GB	5	使用中	0
#006	50GB	—	未使用	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

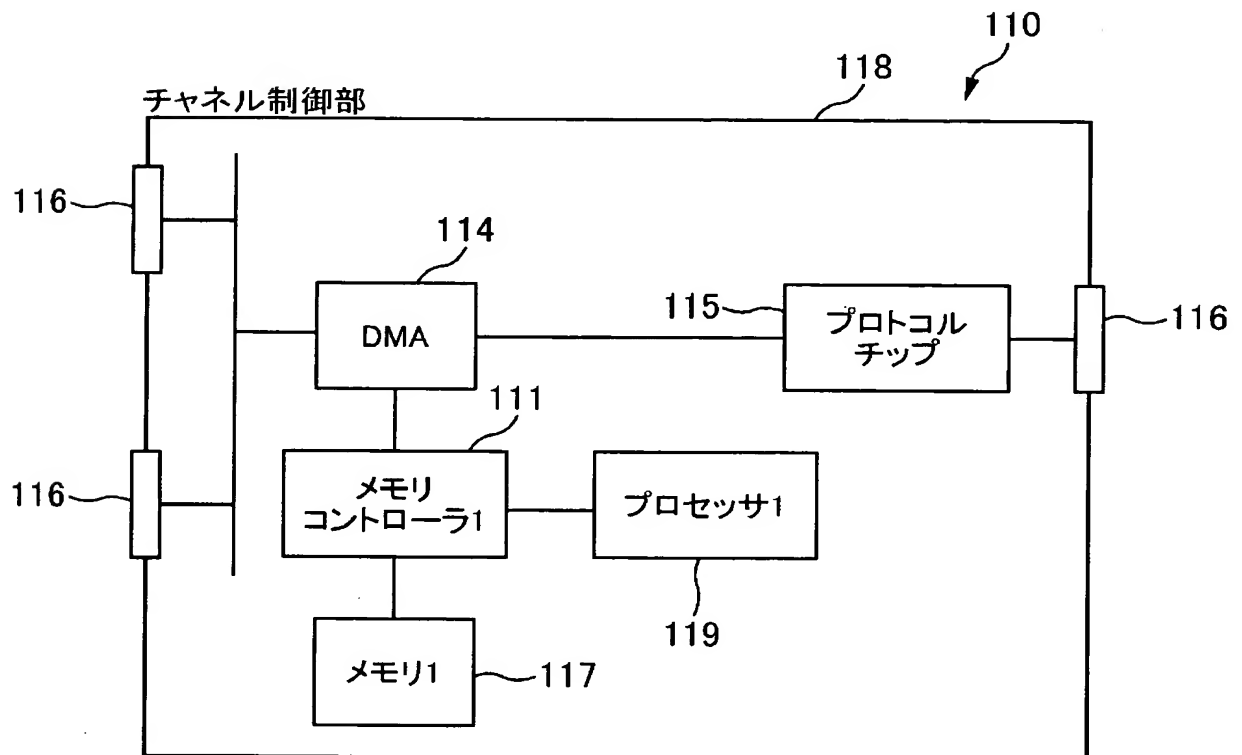


【図6】

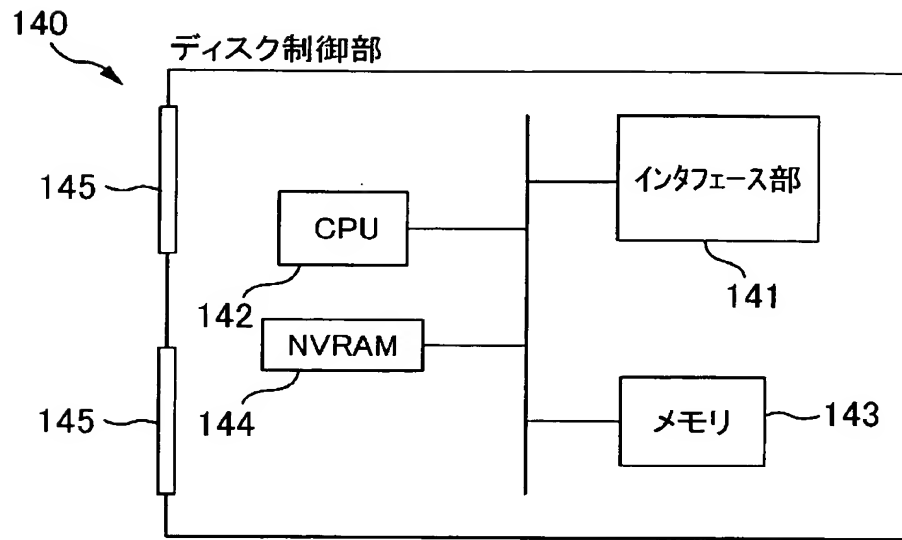
162B LU管理テーブル

LU番号	物理ディスク	容量	RAID	所属CLPR
#1	#001,#002,#003,#004,#005	100GB	5	0
#2	#001,#002,#003,#004,#005	300GB	5	0
#3	#006,#007,	200GB	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

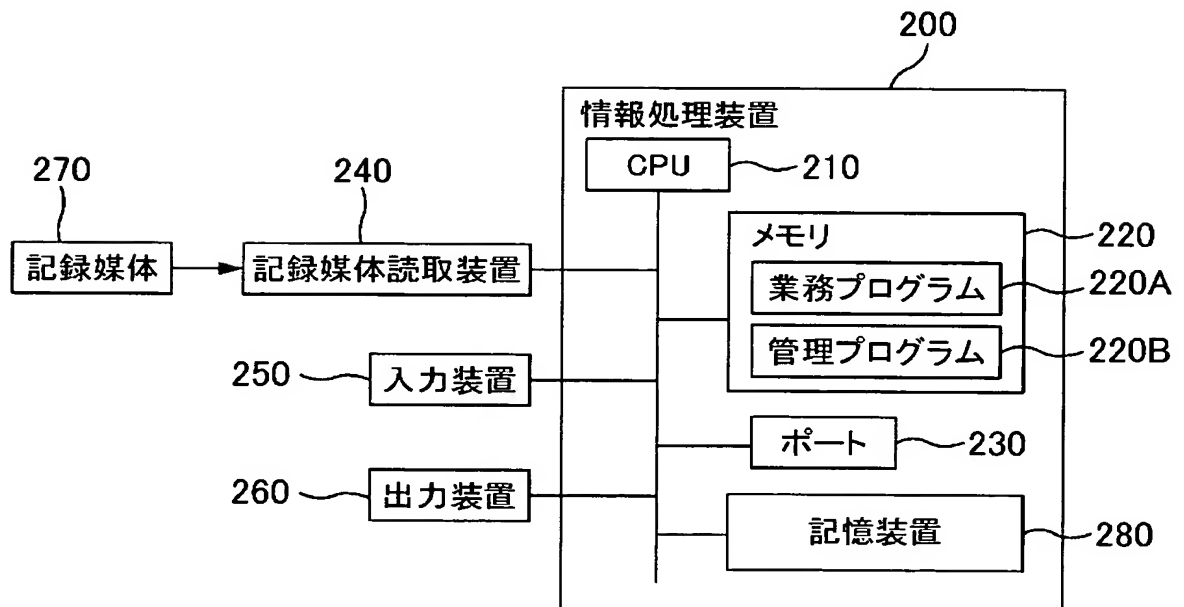
【図7】



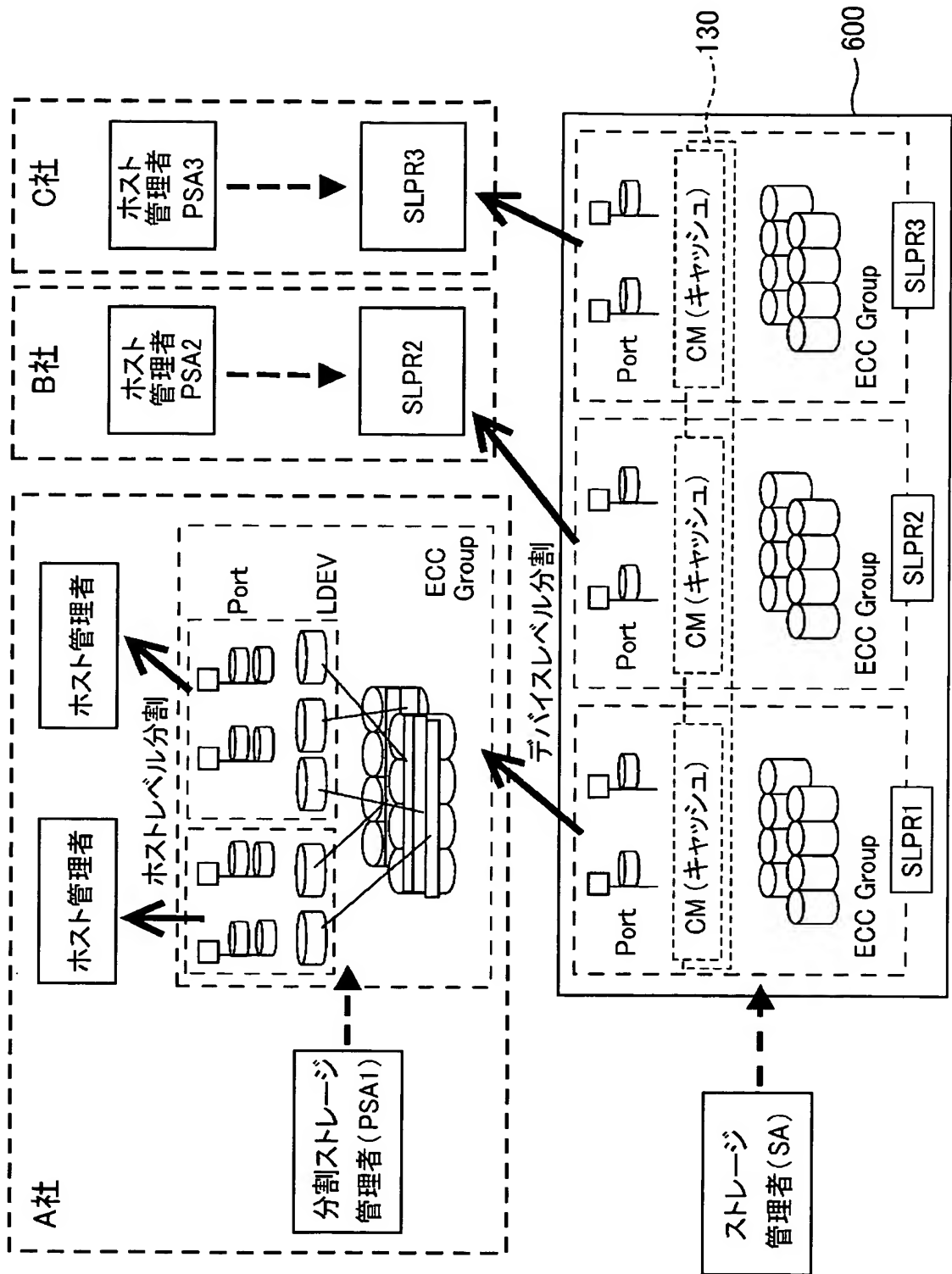
【図 8】



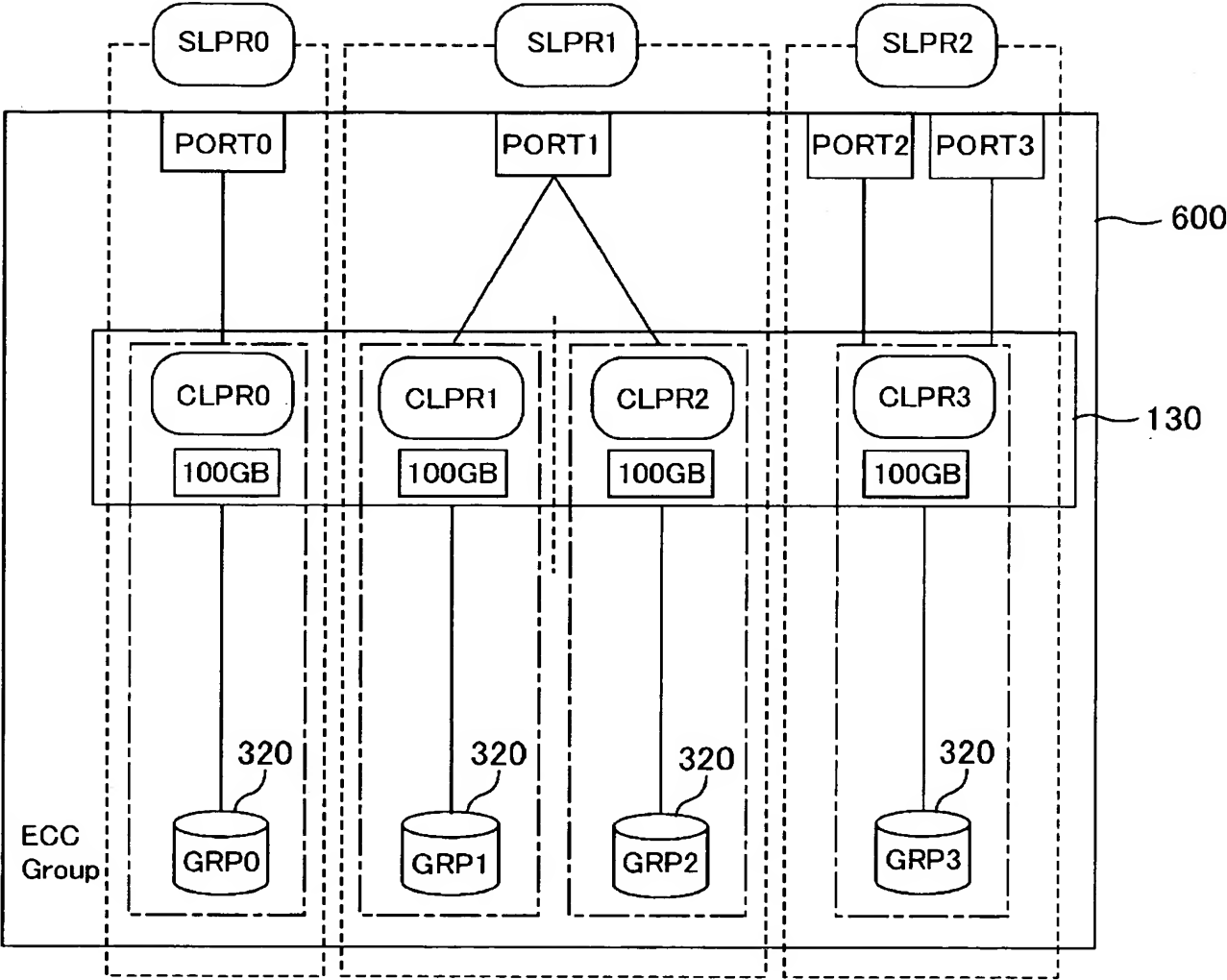
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

CLPR管理テーブル 162G ↗

識別子	キャッシュ容量	ECC Group	所属SLPR識別子
CLPR0	100GB	GRP0	SLPR0
CLPR1	100GB	GRP1	SLPR1
CLPR2	100GB	GRP2	SLPR1
CLPR3	100GB	GRP3	SLPR2

【図 13】

130

制御領域				データ領域			
CLPR0	CLPR1	CLPR2	CLPR3				
182	2521	3204	1228				
75	3624	1056	1824				
39	251	5024	2005				
1063	725	5025					
208		207					

【図 14】

162F

SLPR管理テーブル

識別子	使用可能CU番号	使用可能SSID
SLPR0	CU 0x01	4, 5
SLPR1	CU 0x00	6, 7
SLPR2	CU 0x02	8
SLPR3	CU 0x03 CU 0x04	9, 10, 11

【図 15】

ポート管理テーブル 162H

PORT番号	所属SLPR識別子
0	SLPR0
1	SLPR1
...	

【図 16】

ユーザ管理テーブル 162D

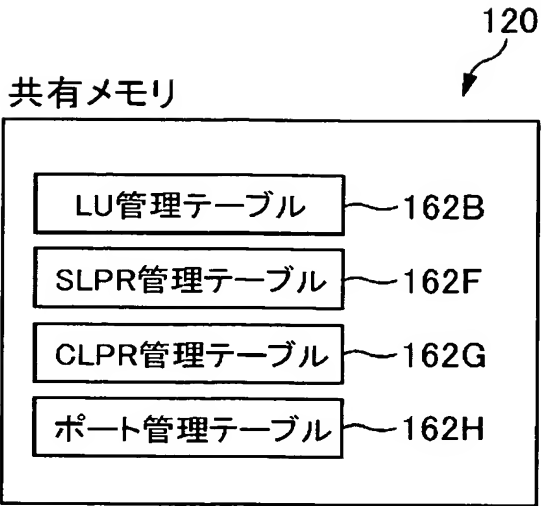
ユーザID	ユーザ名	パスワード	備考
000Z	root	xxx	ストレージ管理者
123A	User_A	xxx	A社
456B	User_B	xxx	B社
789C	User_C	xxx	C社
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 17】

ユーザ対応テーブル 162E

ユーザ名	SLPR
ストレージ管理者	ALL
User_A	SLPR0
User_B	SLPR1
User_C	SLPR2
⋮	⋮

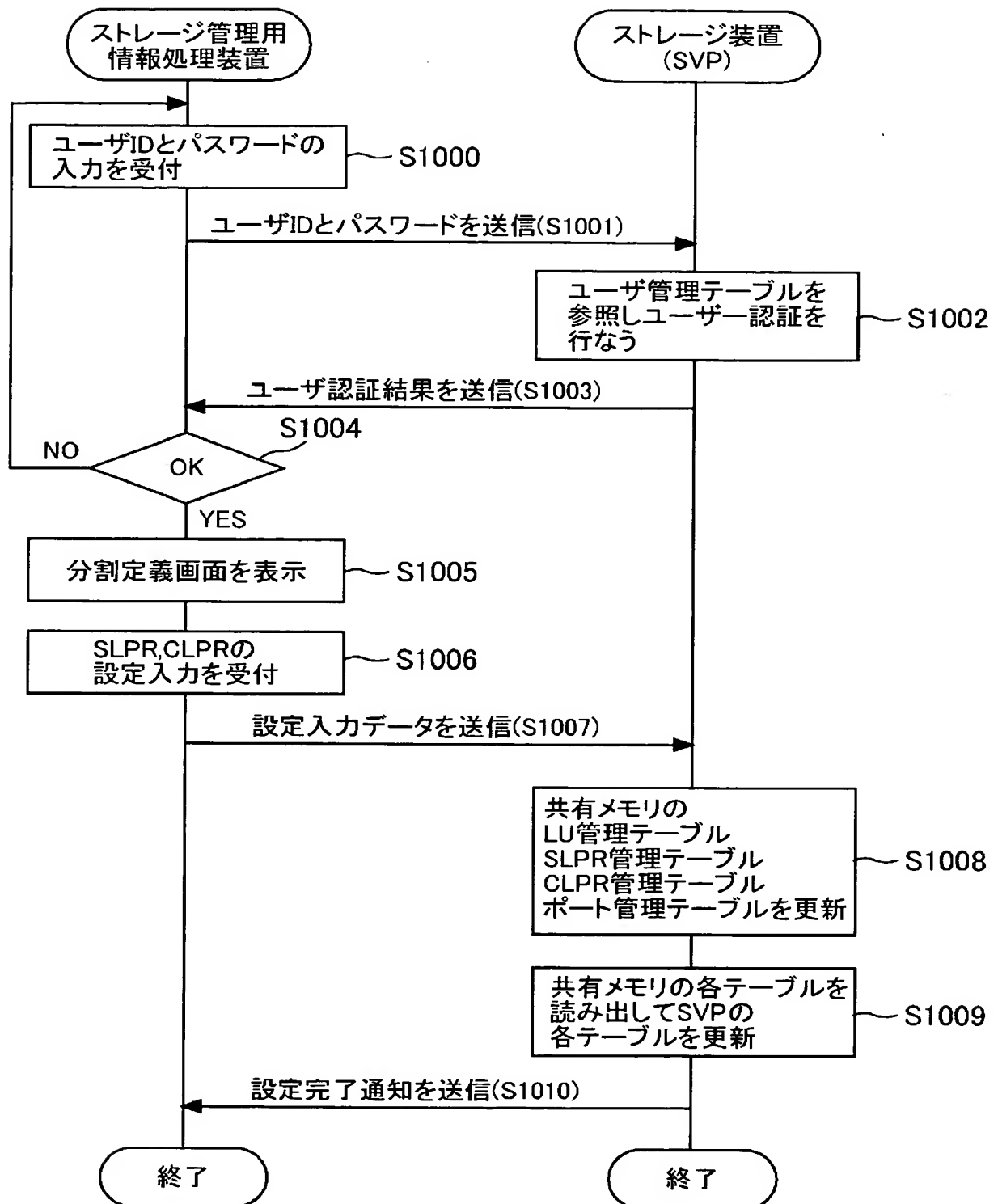
【図 1 8】







【図 20】



【図 21】

分割定義画面

SLPR	CU	SSID
0	01	4,5
1	00	6,7
2	02	8
3	03,04	9,10,11

ポート	SLPR
0	0
1	1
2	2
3	2

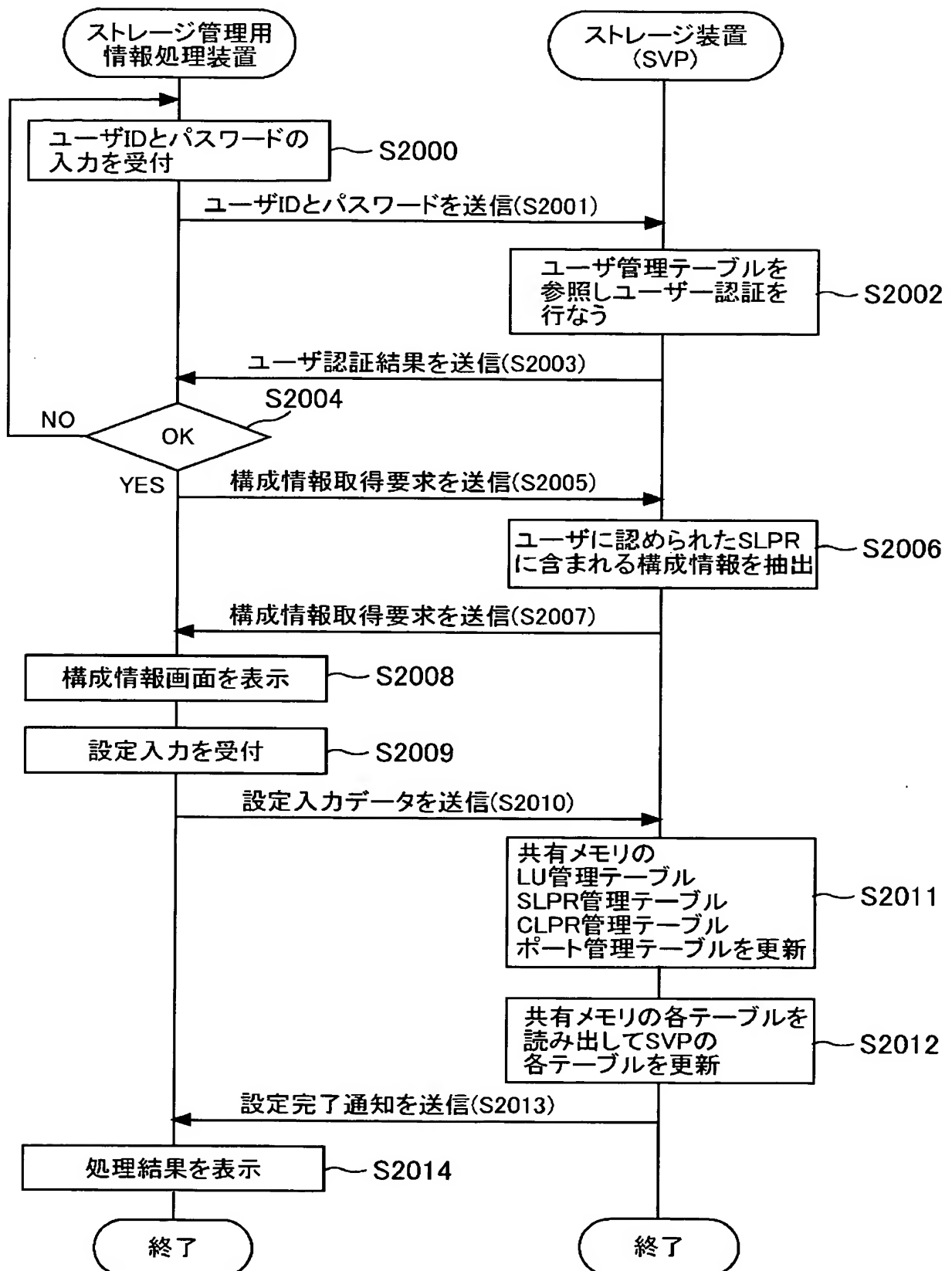
CLPR	キャッシュ容量	ECCグループ	SLPR
0	100GB	0	0
1	100GB	1	1
2	100GB	2	1
3	100GB	3	2

LU	SLPR
1	0
2	0
3	1

Cancel

OK

【図 22】



【図 2 3】

構成情報画面0

SLPR0	
CU	01
SSID	4.5
ポート番号	0
キャッシュ容量	100GB
ECCグループ	0

CancelOK

## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【解決手段】複数の情報処理装置のいずれかと通信可能に接続される複数の通信ポートを有し、データを記憶する複数の物理ドライブと通信可能に接続され、通信ポートを通じて情報処理装置から受信したデータ入出力要求に応じて物理ドライブに対してデータの読み書きを行うデータ入出力制御部と、物理ドライブに記憶されるデータのうち読み書きされるデータを記憶する第1のメモリと、情報処理装置を使用するユーザ毎に割り当てられた通信ポート、物理ドライブ及び第1のメモリの記憶容量を含む記憶資源の管理情報を記憶する第2のメモリとを備え、ユーザインタフェースを通じてユーザから記憶資源の管理情報の送信要求を受信するとユーザに割り当てられた通信ポートの識別子、物理ドライブの識別子及び第1のメモリの記憶容量をユーザインタフェースに送信することを特徴とするストレージ制御装置に関する。

【選択図】 図 1 0

特願 2 0 0 3 - 4 0 0 5 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所